ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

VERMIKULITDAN TURLI MAHSULOTLAR OLISH UCHUN DASTLABKI BOYITISH JARAYONLARI






Voxidov Baxriddin Raxmiddinovich
Texnika fanlari doktori professor, NavDKTU,
E-mail: golf..87@mail.ru

Aripov Avaz Rozikovich
Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),NavDKTU,
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Sayfullayev Farruxjon Ibodovich
Assistent NavDKTU,
E-mail:
Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Ikromov Aslonbek Madaminjon o'g'li
Student, NavDKTU,
E-mail:
Ikromovaslonbek@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada Qoraqalpog'iston respublikasida joylashgan Karauzyak koni vermikulit rudasining kimyoviy va fraksion tarkibi, uchraydigan minerallari hamda vermikulitdan olish mumkin bo'lgan turli xil materiallar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek Karauzyak koni rudasini boyitish uchun tavsiya qilingan texnologik sxema hamda rudani havoli ajratish yo'li bilan boyitish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *vermikulit, mineral, maydalash, elash, quritish, kuydirish, harorat, issiqlikni himoyalash, havoli saralash.*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ВЕРМИКУЛИТОВЫХ РУД КАРАУЗЯКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вохидов Бахриддин Рахмиддинович
Профессор, доктор технических наук, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта:
golf..87@mail.ru

Арипов Аваз Розикович
Доктор философии технических наук (PhD), Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта:
avaz.aripov.82@bk.ru

Сайфуллаев Фаррухджон Ибодович
Ассистент, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта:
Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Икрамов Аслонбек Мадаминжон угли
Студент, Навоийский государственный горно-технологический университет,
Электронная почта:
Ikromovaslonbek@gmail.com

Аннотация. *В статье указаны основные свойства природного вермикулита, рассмотрены анализы минералого-технологических особенностей вермикулитового сырья. Приведены сведения о вермикулитовых рудах Караузякского месторождения. А также рассмотрены вопросы разработки схемы обогащения, целью которой является получение сырья для теплоизоляционных и облицовочных плиток.*

Ключевые слова: *минералы, вермикулит, выхретоковой сепаратор, пневматический сепаратор, дробление, грохочение, сушка, теплоизоляция, температура, извлечения.*

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR ENRICHMENT OF VERMICULITE ORE OF THE KARAUZYAK DEPOSIT

Vokhidov Bakhriddin
Professor, Doctor of Technical Sciences, Navoi State Mining and Technological University,
E-mail: golf..87@mail.ru

Aripov Avaz
Doctor of Philosophy and Technical Science (PhD), Navoi State Mining and Technological University,
E-mail: avaz.aripov.82@bk.ru

Saifullayev Farrukhjon
Assistant, Navoi State Mining and Technological University,
E-mail: Sayfullayevfarruxjon472@gmail.com

Ikramov Aslonbek
Student, Navoi State Mining and Technology University,
E-mail: Ikromovaslonbek@gmail.com

Abstract. *The article indicates the main properties of natural vermiculite, analyzes the analysis of the mineralogical and technological features of vermiculite of sungulite raw materials. Information is given that the first appeared vermiculite ores of the Karauzyaksky deposit, as well as the development of a beneficiation scheme, the purpose of which is to obtain raw materials for heat-insulating and facing tiles.*
Keywords: *minerals, vermiculite, effluent separator, pneumatic separator, crushing, screening, drying, thermal insulation, temperature, extraction.*

Kirish. Bugungi kunda dunyoda vermikulit asosida koʻplab turdagi issiqlik himoyalovchi materiallarni ishlab chiqarilishi qurilish sanoatida yangi turdagi oʻtga chidamli, yengil va mustahkam vermikulit mahsulotlarini ishlab chiqarilishini keng tarqalishiga olib keldi. Yuqori gʻovaklik, past zichlik va kichik issiqlik oʻtkazuvchanlik, yetarli mexanik mustahkamlik uni turli xil bogʻlovchilar bilan birgalikda issiqlik himoyalovchi materiallar ishlab chiqarishda yetakchi oʻringa olib chiqadi. Undan quruq qurilish aralashmalari, oʻtga chidamli plitalar va boʻyoqlar ishlab chiqarishda, metallurgik pechlarning issiqligini, binolarni shovqindan himoyalovchi sifatida ishlatilmoqda. Rivojlangan davlatlar sanoatida vermikulit asosida yuzdan ortiq mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

Oʻzbekiston respublikasida vermikulit va u asosida materiallar ishlab chiqarish endigina rivojlana boshladi. Sababi yaqin vaqtgacha xomashyo bazasi yetarlicha oʻrganilmagan. Soʻnggi yillardagi tadqiqotlar shuni koʻrsatdiki, Oʻzbekistonda ushbu foydali qazilmaning katta zahiralari bor va ular Nukus shahri yaqinidagi Karauzyak rayonida Tebinbuloq konida, Qoratov qishlogʻidan 16 km shimoli-gʻarbda joylashgan. Tebinbuloq konining vermikulit zahiralarining umumiy miqdori 1332620 tonnani tashkil etadi. Oʻzbekistonda birinchi vermikulit konining oʻzlashtirilishi sanoatni rivojlantirishning yangi istiqbollari va ulardan turli sanoat tarmoqlarida foyda-lanish imkoniyatlarini ochib beradi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Vermikulit rudalarining granulometrik tarkibi oʻzgaruvchan boʻlib, umuman olganda, 5 mm dan past boʻlgan fraksiya ustunlik qiladi. Uning miqdori 55 dan 98% gacha, oʻrtacha 83% ni tashkil qiladi. Tebinbuloq koni vermikulit rudasining granulometrik tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

Vermikulit rudalarining mineral tarkibi nurash vaqtidagi dastlabki paydo boʻlgan jinslarning tarkibiga va ularning gipergen oʻzgarishi mahsulotlariga bogʻliq. Ruda jismlarining asosiy qismini vermikulit - piroksen rudalari tashkil qiladi. Ulardagi piroksen miqdori 60 dan 90% gacha boʻladi. Rudalarning yemirilish qobigʻida tebinit

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

bo‘lib, gornblenditlar, vermikulitlar bilan qoplangan joylarda - piroksen – vermikulitli rudalari – vermikulit-amfibol-piroksen shakliga o‘tadi. Bunda amfibola miqdori 40-50 foizgacha va undan ko‘p bo‘ladi. Idvingit, xrizotil - asbest (5-10% gacha) ko‘p bo‘lgan, peridotitlar rivojlangan hududlar bilan chegaralangan rudalar kamroq tarqalgan. Tebinbuloq koni vermikulit rudasining mineralogik tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

1- jadval

Tebinbuloq koni vermikulit rudasining granulometrik tarkibi

№	Yiriklik sinfi, mm	Fraksiyaning chiqishi	
		g	%
1	+10	251,2	25,12
2	-10 +5	144	14,4
3	-5+0,6	395,2	39,52
4	-0,6	209,6	20,96
	Jami:	1000	100

Vermikulit tarkibida rentgen difraktometrik tahlil ma'lumotlariga ko‘ra, gidrobiotit va vermikulitning o‘zgaruvchan qatlamlari bilan aralash qatlamli shakllanishlar bilan ifodalangan gidratatsiyaning oraliq bosqichidagi slyuda asosiy rolni o‘ynaydi. Vermikulitning o‘zi ba’zan faqat slyudaning mayda bo‘laklaridan iborat bo‘ladi. Almashtiriladigan kationlarning tabiati bo‘yicha magniy, magniy - kalsiyli vermikulit va natriyli vermikulit va gidrobiotitlar qayd etilgan. Vermikulitning katta slyudali bo‘laklarda ularning natriyli navlari, kichik magniyda - kalsiyli navlari miqdori ustunlik qiladi. Tebinbuloq koni vermikulit rudasining kimyoviy tarkibi 3-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Tebinbuloq koni vermikulit rudasining mineralogik tarkibi

Minerallar		
Asosiylari	Ikkinchi darajali minerallar	Qo‘shimchalar
Vermikulit, piroksen, al’fibol	Karbonat, titano-magnetit, ddingeit, gidroxlorid, montmorillonit, xrizotil-asbest, aktinolit, gips, kvars, temir oksidlari	Apatit, rutil, selestin, sirkon, anataz, sfen, barit, granat

Vermikulit rudasini boyitishning vazifasi vermikulit zarrachalaridan bo‘sh tog‘ jinslarini, shishmaydigan ortiqcha jinslarni va zaif shishadigan slyuda zarralarini ajratib tashlashdan iborat. Ushbu boyitish

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531

3-jadval

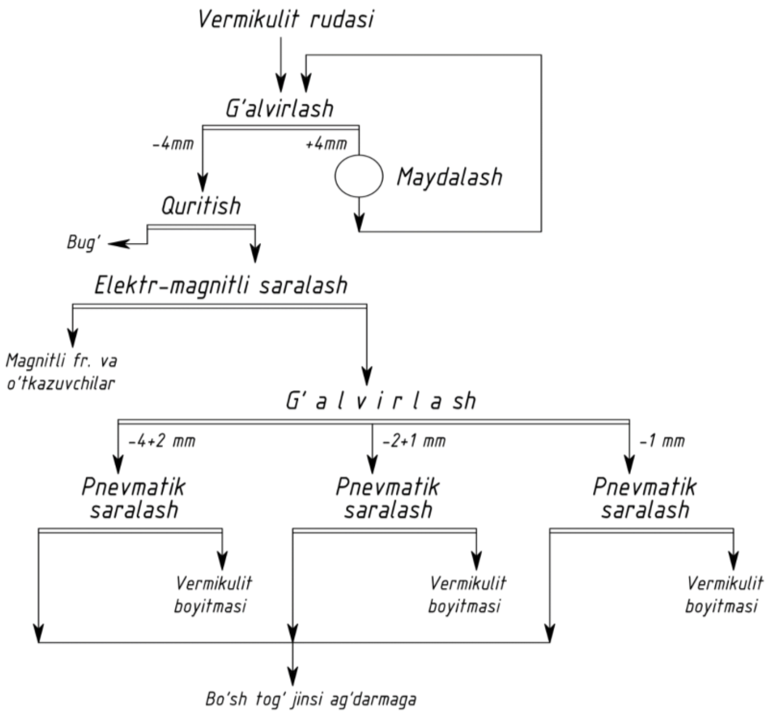
Tebinbuloq koni vermikulit rudasining kimyoviy tarkibi

Birikmalar	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	H_2O
Miqdori, %	31,9-47,9	0,3-2,3	2,7-9,7	3,4-15,7	2,0-7,5	13,2-18,8	0,05-0,14	9,5-25,2	0,45-2,0	0,1-1,2	0,01-0,05	0,1-3,3

jarayoni kengaytirilgan vermikulit ishlab chiqarishda eng ko‘p vaqt talab qiladigan va qimmat jarayon hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda qo‘llaniladigan tog‘ jinslarini boyitish usullari vermikulitni chiqindi jinslardan to‘liq ajrata olmaydi. Chiqindi jinslar qisman boyitishning yakuniy mahsuloti - vermikulit konsentratida qoladi. Vermikulitning xususiyatlariga yaqin bo‘lgan slyuda jinslari to‘liq boyitma fazasiga o‘tadi, ammo ular sifatiga deyarli ta'sir qilmasligi mumkin, chunki hozirgi vaqtda ma’dan va kontsentratlarni kuydirib qayta ishlash usullari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular vermikulitdan nafaqat chiqindi jinslarni, balki to‘g‘ridan-to‘g‘ri biotit va flogopit zarralarini ham to‘liq ajratish imkonini beradi.

Natijalar va muhokama. Vermikulitni ishlab chiqarishda chiqindi jinsi miqdori 50% gacha bo‘lgan boyitma olinsa ham o‘zini qoplaydi. Bo‘sh jinslarning to‘liq



1-rasm. Karauzyak koni vermikulit rudasini boyitishning taklif qilinayotgan texnologik sxemasi

kuydirishda yaxshi kengaymaydi. Oxir oqibat, bu holat kengaytirilgan vermikulitning ajratilmaganligi boyitma tannarxini kamaytiribgina qolmay, balki tog‘ jinslaridan

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

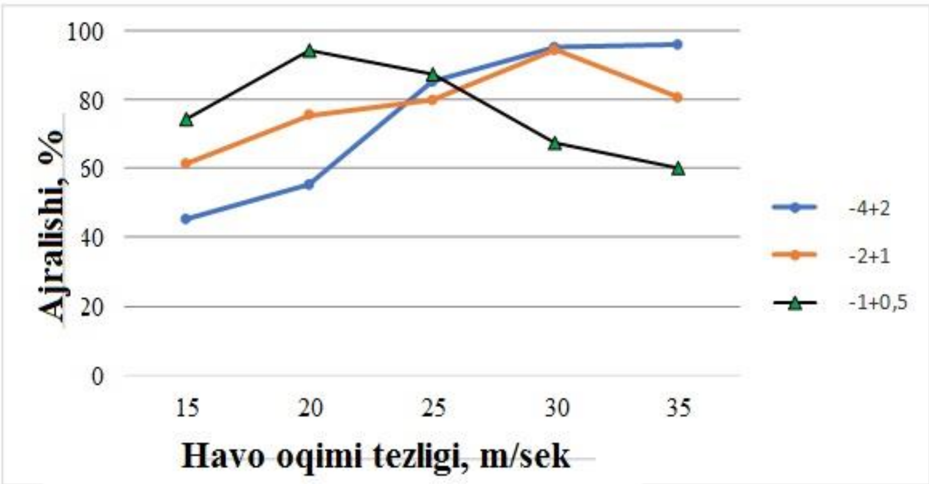
vermikulit ajratib olish darajasini ham pasaytiradi. Tog‘ jinslarini boyitish turli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Boyitish usulini tanlash tog‘ jinsining o‘lchamiga, ma’danda vermikulitning miq-doriga, chiqindi jinslarning xusu-siyatlariga va boyitmaga qo‘yiladigan talab-larga bog‘-liq bo‘ladi. Texnologik boyitish sxemalari, ko‘p bosqichli bo‘lib, ular turli xil ketma-ket jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Asl vermikulit o‘z ichiga olgan jinsdagi vermi-kulit va chiqindi jinslarning o‘lchamidagi sezilarli farq bilan, boyitish uchun an'anaviy boyitgandan so‘ng boyitmani suvsizlantirish va quritish jarayonlarini qo‘llashni talab etadi, shundan keyingina boyitmani kengay-tirish uchun pechga beriladi. Vermikulit rudasini boyitishning texnologik sxemasini yaratish uchun tarkibida 10,16% vermikulit bo‘lgan Karauzyak koni rudasi 1-rasmda keltirilgan texnologik sxema bo‘yicha boyi-tish tadqiqotlari o‘tkazildi.

Texnologik sxema bir bosqichli mayda-lash, ruda tarkibida temir, rangli metallar va boshqa aralashmalarni ajratib olish, g‘al-virda saralab fraksiyalarga ajratib

4- jadval

Karauzyak koni vermikulit rudasini havoli ajratish yo‘li bilan boyitish natijalari

Havo oqimi tezligi, m/sek	Vermikulitni boyitmaga o‘tishi, %		
	sinf -4+2 mm	sinf -2+1 mm	snif -1+0,5 mm
15	45,2	61,3	74,2
20	55,3	75,3	94,1
25	85,1	79,7	87,4
30	95,0	94,3	67,3
35	95,9	80,6	60,2



2-rasm. Vermikulitni boyitmaga ajralishini havo saralagichining havo oqimi tezligiga bog‘liqligi

g‘alvirlash (elash) jarayonini ishlatilishi mumkin. Vermikulit rudasini suvli muhitda olish va pnevmatik saralashni o‘z ichiga

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

5-jadval

Vermikulit boyitmasini fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishi

Fraksiya	Boyitmaning chiqishi, %	Boyitmada vemikulitni miqdori, %	Vermikulitni boyitmaga o'tishi, %
-4+2 mm	4,0	85,0	33,46
-2+1 mm	3,97	85,0	33,21
-1+0 mm	3,50	85,0	29,28
Jami	11,47	85,0	95,95

oladi. Elektromagnit ajratishdan oldin namlikni yo'qotish uchun -4+1 mm fraktsiya siklon bilan 150°C haroratda quritish barabanida quritiladi. Rangli metallarni olib tashlash elektromagnit maydonda girdobli oqim ajratgich yordamida amalga oshirildi. U yerdan, -4+2 mm, -2+1mm va -1mm fraktsiyalarga saralash tasniflash uchun vermikulit mahsuloti g'alvirga yuboriladi.

Bundan tashqari, havo saralagichda quruq boyitish yo'li bilan vermikulit boyitmasi olindi. Saralagichni boyitish samaradorligini oshirish uchun har bir o'lcham va sinfi alohida ajratildi. Saralash vaqtida vermikulit rudalari solishtirma og'irliklari farqi evaziga minerallarni ajralishi amalga oshadi. Zichligi katta bo'lgan minerallar birinchi qabul qiluvchiga kiradi, rudadagi boshqa minerallarga nisbatan solishtirma og'irligi past bo'lgan vermikulit havo oqimi bilan olib ketilib, uzoqdagi qabul qiluvchiga kiradi. Tadqiqot natijalari 4-jadval va 2-rasmda keltirilgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki vermikulit zarachalarini asosiy sinfini chiqindi jinslardan ajratish uchun havo oqimining dastlabki tezligi 20-30 m/s oralig'ida bo'lishi kerak ekan. Vermikulit boyitmasini fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishi 5-jadvalda keltirilgan

Shunday qilib, ishlab chiqilgan sxema bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida -4+2mm, -2+1mm va -1mm fraksiyalarda vermikulit boyitmasi olindi, vermikulitning boyitmaga chiqishi 95,95%, boyitmani chiqishi 11,47% va konsentratdagi vermikulit miqdori 85% ga yetadi. Shunday qilib Qoraqalpog'iston respublikasida joylashgan Karauzyak koni vermikulit rudasini boyitish natijasida olingan boyitma turli xil mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xomashyo talablarini to'liq qoniqtiradi.

Xulosa. 1. Vermikulit rudasining tarkibi va xossalari to'liq o'rganib chiqildi va uning tarkibida SiO_2-38,1%, MgO-23,4%, Al_2O_3-12,2%, Fe_2O_3-9,5%, FeO-1,2%, K_2O-5,1%, TiO_2-1,5%, H_2O-5,2% miqdorda bo'lib ular asosiy minerallar: vermikulit, biotit, piroksen va amfibol; ikkinchi darajali minerallar: karbonat, titano - magnetit, dingeit, gidroxlorid, montmorillonit, xrizotil-asbest, aktinolit, gips, kvarts va temir oksidlari; qo'shimcha minerallar: apatit, rutil, selestin, sirkon, anataz, sfen, barit va granit kabi minerallar ko'rinishida bo'ladi.

2. Vermikulit rudasi turli formada donador holda bo'lib, nisbatan yirik bo'laklari 20 mm gacha bo'ladi, ko'pchitish jarayoni vermikulit maydaligiga bog'liqligi sababli vermikulit rudasini boyitishdan oldin o'lchamini -4 mm gacha maydalash kerak bo'ladi.

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531

3. Rudada titanomagnetit miqdori yuqori bo‘lganligi sababli texnologik jarayonning boshida magnitli saralash yo‘li bilan magnit boyitmasi olindi. Magnit boyitmasida tarkibida Fe_3O_4 ning miqdori 24,7% dan 50% gachani bo‘lishi, uni sement ishlab chiqarishda temir qo‘shimchasi sifatida ishlatilish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. А.Р.Арипов, Ф.Э.Ахтамов, А.А.Саидахмедов, Б.Р.Вохидов Разработка технологии обогащения вермикулитовых руд караузякского месторождения // Горный журнал Казакстана. -2022, -№2.–С 33-39. (04.00.00; №35).
2. Арипов А.Р., Холикулов Д.Б., Гусейнов Р.К., Ахтамов Ф.Э., Мамараимов Г.Ф. «Обогащение вермикулитовых руд Караузякского месторождения республики Каракалпакистан». «Universum: технические науки». г. Москва 3(84).
3. A.Aripov, A.Saidakhmedov, B.Vokhidov. Development of a technology for enrichment of vermiculite ore of the Karauzyak deposit // Universum: технические науки: научный журнал, -Москва, -2021, - № 12 (93), Часть 7.М., Изд. «МЦНО», – С. 5-10. (02.00.00; №1).
4. A.R.Aripov, D.B.Xolikulov, A.A.Saidaxmedov, B.R.Voxidov. Qorauxyak koni vermikulit rudasini boyitish texnologiyasini ishlab chiqish // O‘zbekiston konchilik xabarnomasi,- Navoiy, –2022, -2(89), –B 76-80. (04.00.00; №3).
5. A.R.Aripov, F.E.Axtamov., B.R.Voxidov., R.G.G‘oyibnazarov // O‘zbekiston sharoitida vermikulit asosida turli mahsulotlar olish imkoniyatlari // Kompozitsion materiallar. -Toshkent, -2022, -№ 2(90), – C. 136-140. (02.00.00; №4).

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10115531